

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-66639

(P2000-66639A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/30

G 0 9 G 3/30

J 3 K 0 0 7

3/20

6 2 2

3/20

6 2 2 A 5 C 0 8 0

H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-235809

(22) 出願日

平成10年8月21日 (1998.8.21)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄

Fターム (参考) 3K007 AB01 AB05 BA06 DA00 GA00

5C080 AA06 AA07 BB05 DD26 EE25

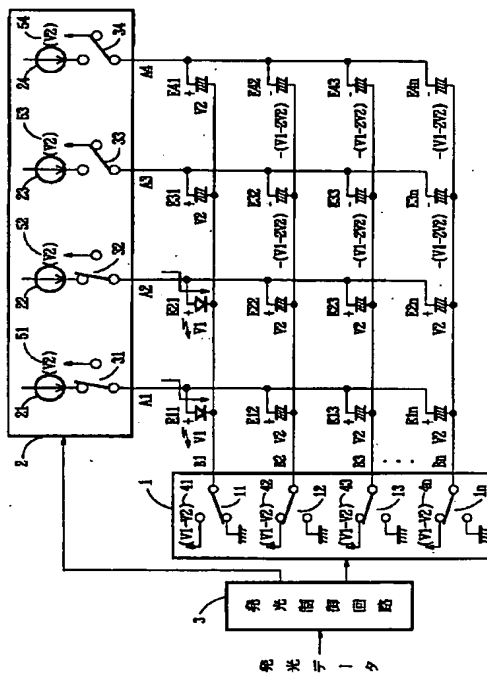
EE26 FF12 JJ02 JJ03 JJ05

(54) 【発明の名称】 発光ディスプレイ装置および駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 消費電力を少なくした発光ディスプレイ装置および駆動方法を提供する。

【解決手段】 マトリックス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を走査しながら該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイの駆動方法において、任意の走査線を走査する走査期間が終了し次の走査線の走査が開始するまでのリセット期間において、すべての前記走査線に第1のリセット電圧が付与されるとともにすべての前記ドライブ線に前記第1のリセット電圧よりも大なる第2のリセット電圧を付与する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリックス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を走査しながら該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイの駆動方法において、

任意の走査線を走査する走査期間が終了し次の走査線の走査が開始するまでのリセット期間において、すべての前記走査線に第1のリセット電圧が付与されるとともにすべての前記ドライブ線に前記第1のリセット電圧よりも大なる第2のリセット電圧が付与されることを特徴とする発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項2】 前記第2のリセット電圧と前記第1のリセット電圧の差は、前記発光素子の発光閾値電圧よりも小であることを特徴とする請求項1記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項3】 前記ドライブ線は、前記駆動源と前記第2のリセット電圧を付与する第2のリセット電圧源のいずれか一方に接続可能とされ、

前記走査線は、前記第1のリセット電圧を付与する第1のリセット電圧源と所定の逆バイアス電位を付与する逆バイアス電圧源のいずれか一方に接続可能とされることを特徴とする請求項1または2記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項4】 前記第1のリセット電圧源はアース電位を付与するものであることを特徴とする請求項3記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項5】 前記逆バイアス電圧源は発光素子の発光規定電圧から前記第2のリセット電圧を差し引いた電圧値とほぼ同電圧であることを特徴とする請求項3または4記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項6】 前記リセット期間においては、すべての前記ドライブ線が前記第2のリセット電圧源に接続され、すべての前記走査線が前記第1のリセット電圧源に接続されることを特徴とする請求項3乃至5のいずれかに記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項7】 前記走査期間において、走査がなされる走査線は前記第1のリセット電圧源に接続されるとともに走査がなされない走査線は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされるドライブ線は前記駆動源に接続されるとともにドライブされないドライブ線は前記第2のリセット電圧源に接続されることを特徴とする請求項3乃至6のいずれかに記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項8】 前記ドライブ線は、前記駆動源と前記第2のリセット電圧を付与する第2のリセット電圧源とアース電位を付与するアース手段のいずれか一方に接続可

能とされ、

前記走査線は、前記第1のリセット電位を付与する第1のリセット電圧源と所定の逆バイアス電位を付与する逆バイアス電圧源のいずれか一方に接続可能とされることを特徴とする請求項1または2記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項9】 前記第1のリセット電圧源はアース電位を付与するものであることを特徴とする請求項8記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項10】 前記逆バイアス電圧源は発光素子の発光規定電圧とほぼ同電圧であることを特徴とする請求項8または9記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項11】 前記リセット期間においては、すべてのドライブ線が前記第2のリセット電圧源に接続され、すべての走査線が前記第1のリセット電圧源に接続されることを特徴とする請求項8乃至10のいずれかに記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項12】 前記走査期間において、走査がなされる走査線は前記第1のリセット電圧源に接続されるとともに走査がなされない走査線は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされるドライブ線は前記駆動源に接続されるとともにドライブされないドライブ線は前記アース手段に接続されることを特徴とする請求項8乃至11のいずれかに記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項13】 前記発光素子は有機EL素子であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項14】 前記駆動源が定電流源であることを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項15】 マトリックス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を走査しながら該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の各交点位置に接続された発光素子を発光させる走査期間と発光素子にリセット電圧を付与するリセット期間とを交互に繰り返すことで発光表示を行なう発光ディスプレイ装置において、

前記各走査線に対して、アース電位を付与するアース手段と所定の逆バイアス電圧を付与する逆バイアス電圧源のいずれか一方を接続可能とする走査スイッチ手段と、前記各ドライブ線に対して、前記駆動源と前記リセット電圧を付与するリセット電圧源のいずれか一方を接続可能とするドライブスイッチ手段と、

入力された発光データに応じて前記走査スイッチ手段と前記ドライブスイッチ手段の開閉制御を行なう制御手段と、を備えたことを特徴とする発光ディスプレイ装置。

【請求項16】 前記リセット電圧が前記発光素子の発光閾値電圧より小であることを特徴とする請求項15記

載の発光ディスプレイ装置。

【請求項17】 前記逆バイアス電圧源は発光素子の発光規定電圧から前記リセット電圧を引いた電圧値とほぼ同電圧であることを特徴とする請求項15または16記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項18】 前記リセット期間においては、すべての前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続され、前記ドライブスイッチ手段は前記リセット電圧源に接続されることを特徴とする請求項15乃至17のいずれかに記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項19】 前記走査期間において、走査がなされる前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続されるとともに走査がなされなかった前記走査スイッチ手段は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされる前記ドライブスイッチ手段は前記駆動源に接続されるとともにドライブされない前記ドライブスイッチ手段は前記リセット電圧源に接続されることを特徴とする請求項15乃至18のいずれかに記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項20】 前記ドライブスイッチ手段は、前記ドライブ線に対して前記駆動源と前記リセット電圧源とアース電位を付与するアース手段のいずれかを選択接続可能とすることを特徴とする請求項15または16記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項21】 前記逆バイアス電圧源の電圧は前記発光素子の発光規定電圧とほぼ同電圧であることを特徴とする請求項20記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項22】 前記リセット期間においては、すべての前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続され、前記ドライブスイッチ手段は前記リセット電圧源に接続されることを特徴とする請求項20または21記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項23】 前記走査期間において、走査がなされる前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続されるとともに走査がなされなかった前記走査スイッチ手段は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされる前記ドライブスイッチ手段は前記駆動源に接続されるとともにドライブされない前記ドライブスイッチ手段は前記アース手段に接続されることを特徴とする請求項20、21または22記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項24】 前記発光素子は有機EL素子であることを特徴とする請求項15乃至23のいずれかに記載の発光ディスプレイ装置。

【請求項25】 前記駆動源が定電流源であることを特徴とする請求項15乃至24のいずれかに記載の発光ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機EL（エレクトロルミネッセンス）などの発光素子を使用した発光ディスプレイ装置および駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、有機化合物を用いた自発光素子である有機EL素子の研究が盛んに行われており、これを用いたドットマトリクスディスプレイの開発も進められている。図10は有機EL素子の等価回路を示すものであり、図11(A)は有機EL素子の電流輝度特性、図11(B)は有機EL素子の電圧電流特性、図11(C)は電圧輝度特性を示している。

【0003】図10に示すように、有機EL素子は、ダイオード特性からなる発光エレメントEとこれに並列接続された寄生容量Cと直列接続された抵抗Rとで表すことができる。また、図11(A)乃至(C)に示されるように、有機EL素子は電流に比例した輝度で発光するものであるとともに、駆動電圧が所定の発光閾値電圧 $V_{th}$ 以下の場合には、電流がほとんど流れず、事実上発光しないようになっている。

【0004】図12に、従来の発光素子の駆動方法を示す。この図12の駆動方法は、単純マトリクス駆動方式と呼ばれるもので、陽極線A1～A4と陰極線B1～Bn（nは自然数、陽極線は、便宜上4本として説明する）をマトリクス（格子）状に配置し、このマトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子E11～E4nを接続し、この陽極線または陰極線のいずれか一方を一定の時間間隔で順次選択して走査するとともに、この走査に同期して他方の線を駆動源たる定電流源21～24でドライブしてやることにより、任意の交点位置の発光素子を発光させるようにしたものである。

【0005】なお、駆動源は電圧源を用いても良いが、電圧輝度特性に比べて電流輝度特性の方が環境温度の変化に対して安定していること、及び、発光素子の電流輝度特性が比例であることから、電流源を用いた方が輝度の再現性が良い。

【0006】図12の場合、駆動源は定電流源を用いているが、その定電流量は、所望の瞬時輝度に応じた量とされている。従って、図11(A)乃至(C)に示されるように、発光素子の瞬時輝度を $I_r$ としたい場合、駆動源の定電流量は $I_r$ に設定されることとなり、また所望の瞬時輝度で発光するとき（以下、これを定常発光状態と称する）の発光素子の両端電圧（以下、これを発光規定電圧と称する。）が $V_r$ となる。

【0007】前記駆動源によるドライブ方法には、陰極線走査・陽極線ドライブ、陽極線走査・陰極線ドライブの2つの方法があるが、図12は、陰極線走査・陽極線ドライブの場合を示しており、陰極線B1～Bnに陰極線走査回路1を接続するとともに、陽極線A1～A4に電流源21～24とドライブスイッチ31～34からなる陽極線ドライブ回路2を接続したものである。

【0008】陰極線走査回路1は、走査スイッチ11～1nを一定時間間隔で順次アース端子側へ切り換えなが

10

20

30

40

50

ら走査していくことにより、陰極線B1～Bnに対してアース電位(0V)を順次与えていく。また、陽極線ドライブ回路2は、前記陰極線走査回路1のスイッチ走査に同期してドライブスイッチ31～34をオン・オフ制御することにより陽極線A1～A4に定電流源21～24を接続し、所望の交点位置の発光素子に駆動電流を供給する。これらの陰極線走査回路1と陽極線ドライブ回路2は図示しない制御回路によって駆動制御される。

【0009】例えば、発光素子E11とE21を発光させる場合を例に採ると、図示するように、陰極線走査回路1の走査スイッチ11がアース側に切り換えられ、第1の陰極線B1にアース電位が与えられている時に、陽極線ドライブ回路2のドライブスイッチ31と32を定電流源側に切り換え、陽極線A1とA2に定電流源21と22を接続してやればよい。このような走査とドライブを高速で繰り返すことにより、任意の位置の発光素子が発光させるとともに、各発光素子があたかも同時に発光しているように制御するものである。

【0010】走査中の陰極線B1以外の他の陰極線B2～Bnには定電圧源42～4nを接続し発光規定電圧V<sub>r</sub>と同電位の逆バイアス電圧V<sub>1</sub>を印加してやることにより、陽極線A1とA2に接続されている発光素子E12～E1n、E22～E2nが誤発光することを防止している。

【0011】なお、逆バイアス電圧V<sub>1</sub>を付与する逆バイアス電圧源41～4nは、ドライブされる陽極線A1、A2と走査がされていない陰極線B2～Bnとの交点に接続された発光素子(図12の場合、E12～E1n、E22～E2n)が誤って発光しないように設けられるものであるため、その印可電圧は、該発光素子の両端電圧が発光閾値電圧V<sub>th</sub>以下となるように設定されれば良いが、以下の理由により逆バイアス電圧V<sub>1</sub>を発光規定電圧V<sub>r</sub>と同一にすることが最も良い。すなわち、V<sub>1</sub>=V<sub>r</sub>とすることによって該発光素子の両端電圧は0となるため、駆動源から供給される電流はすべて発光中の発光素子のみに流れ込むことになり、所望の輝度を正確に再現できるからである。

【0012】以上説明した図12の場合において、各発光素子の寄生容量の充電状態は次のようになる。ドライブされる陽極線A1、A2と走査される陰極線B1の交点に接続される発光素子E11、E21は順方向の電荷が充電されている。ドライブされる陽極線A1、A2と走査されていない陰極線B2、B3、B4の交点に接続される発光素子E11～E1n、E22～E2nと、ドライブされない陽極線A3、A4と走査される陰極線B1の交点に接続される発光素子E31、E41とは電荷の充電はなされない。ドライブされない陽極線A3、A4と走査されていない陰極線B2、B3、B4の交点に接続される発光素子E32～E3n、E42～E4nには逆方向の電荷が充電されている。(図中、各発光素

子Eはコンデンサ記号で表記されており、発光中の発光素子はダイオード記号で表わし、充電されたコンデンサにはハッチングがなされている。)

【0013】ところがこの駆動方法では、図10に示した発光素子の等価回路中の寄生容量Cのために次のような問題があった。以下、この問題点について説明する。すなわち、図16(A)(B)は、前記図12中の陽極線A1に接続された発光素子E11～E1n部分だけを抜き出し、それぞれの発光素子E11～E1nを前記寄生容量Cだけを用いて図示したものであるが、陰極線B1の走査時に陽極線A1がドライブされていない場合には、(A)に示すように、現在走査中の陰極線B1につながれた発光素子E11の寄生容量C11を除く他の発光素子E12～E1nの寄生容量C12～C1nは、各陰極線B2～Bnに与えられた逆バイアス電圧V<sub>1</sub>によって図示のような向きに充電されている。

【0014】次に、走査位置が陰極線B1から次の陰極線B2に移った際に、例えば発光素子E12を発光させるために陽極線A1をドライブすると、このときの回路状態は(B)に示すようなものとなる。このように回路が切替った瞬間において、発光させるべき発光素子E12の寄生容量が充電されるだけでなく、他の陰極線B3～Bnに接続された発光素子E13～E1nの寄生容量に対しても矢印で示すような向きに電流が流れ込んで充電が行なわれる。

【0015】ところで、発光素子は、前述したように、その両端の電圧が発光規定電圧V<sub>r</sub>に立ち上がらない限り、所望の輝度で発光を行なうことができない。従来の駆動方法の場合、前記図16(A)(B)に示したように、陰極線B2に接続された発光素子E12を発光させるために陽極線A1をドライブすると、発光させるべき発光素子E12の寄生容量だけでなく、陽極線A1に接続された他の発光素子E13～E1nの寄生容量に対しても充電が行なわれ、これらすべての発光素子の寄生容量の充電が完了するまでは、陰極線B2につながれた発光素子E12の両端電圧は発光規定電圧V<sub>r</sub>に立ち上がることができない。

【0016】このため、従来の駆動方法の場合、前記寄生容量のため、発光するまでの立ち上がり速度が遅く、高速走査ができないという問題があった。前記問題は、発光素子の数が増えれば増えるほど大きくなる。特に、発光素子として有機ELを用いた場合、有機ELは面発光のために前記寄生容量Cが大きく、前記問題はさらに顕著なものとなる。

【0017】特開平9-232074号公報には上記問題点を解決する駆動方法が記載されている。前記公報に記載の駆動方法を図12～図15を参照して説明する。図12は発光状態Aの説明図、図13はリセット状態の説明図、図14は発光状態Bに変化したときの説明図、図15は発光状態Bの説明図である。

【0018】説明においては、図12に示す陰極線B1の走査時に発光素子E11、E12を発光させる状態から、図13に示すリセット期間を経て、図14及び図15に示す陰極線B2の走査時に発光素子E22、E32を発光させる状態に移行する場合を例としている。

【0019】前記公報における要点は、発光素子E11およびE21の発光に続いて発光素子E22およびE32を発光させる場合、陰極線B1の走査より陰極線B2への走査に切り換える間に全ての発光素子E11～E4nの両端を0電位にリセットするリセット期間を設け、寄生容量Cに充電された電荷を放電させるものである。

【0020】すなわち、図13に示されるように、陰極線と接続されている全ての走査スイッチ11～1nをアース側に、また陽極線と接続されている全てのドライブスイッチ31～34をアース側に接続し、全ての発光素子E11～E4nの寄生容量Cに充電されている電荷を放電させる。

【0021】全ての発光素子のリセットが完了すると、図14に示すように、陰極線B2の走査に移行し発光素子E22およびE32に対する駆動が行なわれる。すなわち、陰極線B2はアース電位に接続されるとともに陰極線B1、B3～Bnには逆バイアス電圧源41、43～4nが接続され、発光される発光素子E22、E32が接続されている陽極線A2、A3は定電流源22、23に接続されるとともに残りの陽極線A1、A4はアース電位に接続される。

【0022】このように走査スイッチ11～1nおよびドライブスイッチ31～34の切り換えがなされた瞬間において、陽極線A2、A3の電位は約 $V_1$ （正確には、 $n-1/n \cdot V_1$ ）となり、発光素子E22、E32の両端電圧は発光規定電圧 $V_r$ にほぼ等しい順方向電圧となっている。よって、発光素子E22、E32は図14に矢印で示す複数のルートからの電流によって急速に充電され、図15に示す定常発光状態に瞬時に移行することができる。図15において、定電流源22、23から供給される駆動電流は、それぞれ発光素子E22、E32のみに流れ込むため、発光素子E22、E32は所望の瞬時輝度 $L_r$ での発光がなされるようになっている。

#### 【0023】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の駆動法においては、発光の立ち上がり速度に関する問題は解消されたものの、走査の切り換えの度に発光素子に対して充電された電荷をすべて放出するようにしているため、消費電力が増大するという問題がある。また、走査の間毎にリセット期間という無発光期間を設けたため、画像の解像度が損なわれる恐れが生じた。本発明は、消費電力を少なくした発光ディスプレイ装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。また、画像の解像度を向上させることを目的とする。

#### 【0024】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明においては、マトリックス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を走査しながら該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイの駆動方法において、任意の走査線を走査する走査期間が終了し次の走査線の走査が開始するまでのリセット期間において、すべての前記走査線に第1のリセット電圧が付与されるとともにすべての前記ドライブ線に前記第1のリセット電圧よりも大なる第2のリセット電圧を付与する。

【0025】請求項2の発明においては、前記第2のリセット電圧と前記第1のリセット電圧の差は、前記発光素子の発光閾値電圧よりも小とする。請求項3の発明においては、前記ドライブ線は、前記駆動源と前記第2のリセット電圧を付与する第2のリセット電圧源のいずれか一方に接続可能とされ、前記走査線は、前記第1のリセット電圧を付与する第1のリセット電圧源と所定の逆バイアス電位を付与する逆バイアス電圧源のいずれか一方に接続可能とする。

【0026】請求項4の発明においては、前記第1のリセット電圧源はアース電位を付与する。請求項5の発明においては、前記逆バイアス電圧源は発光素子の発光規定電圧から前記第2のリセット電圧を差し引いた電圧値とほぼ同電圧とする。請求項6の発明においては、前記リセット期間においては、すべての前記ドライブ線が前記第2のリセット電圧源に接続され、すべての前記走査線が前記第1のリセット電圧源に接続する。

【0027】請求項7の発明においては、前記走査期間において、走査がなされる走査線は前記第1のリセット電圧源に接続されるとともに走査がなされない走査線は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされるドライブ線は前記駆動源に接続されるとともにドライブされないドライブ線は前記第2のリセット電圧源に接続する。

【0028】請求項8の発明においては、前記ドライブ線は、前記駆動源と前記第2のリセット電圧を付与する第2のリセット電圧源とアース電位を付与するアース手段のいずれか一方に接続可能とされ、前記走査線は、前記第1のリセット電位を付与する第1のリセット電圧源と所定の逆バイアス電位を付与する逆バイアス電圧源のいずれか一方に接続可能とする。

【0029】請求項9の発明においては、前記第1のリセット電圧源はアース電位を付与する。請求項10の発明においては、前記逆バイアス電圧源は発光素子の発光規定電圧とほぼ同電圧とする。請求項11の発明においては、前記リセット期間においては、すべてのドライブ

線が前記第2のリセット電圧源に接続され、すべての走査線が前記第1のリセット電圧源に接続する。

【0030】請求項12の発明においては、前記走査期間において、走査がなされる走査線は前記第1のリセット電圧源に接続されるとともに走査がなされない走査線は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされるドライブ線は前記駆動源に接続されるとともにドライブされないドライブ線は前記アース手段に接続する。請求項13の発明においては、前記発光素子は有機EL素子とする。請求項14の発明においては、前記駆動源は定電流源とする。

【0031】請求項15の発明においては、マトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方の側を走査線とするとともに他方の側をドライブ線とし、走査線を走査しながら該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の各交点位置に接続された発光素子を発光させる走査期間と発光素子にリセット電圧を付与するリセット期間とを交互に繰り返すことで発光表示を行なう発光ディスプレイ装置において、前記各走査線に対して、アース電位を付与するアース手段と所定の逆バイアス電圧を付与する逆バイアス電圧源のいずれか一方を接続可能とする走査スイッチ手段と、前記各ドライブ線に対して、前記駆動源と前記リセット電圧を付与するリセット電圧源のいずれか一方を接続可能とするドライブスイッチ手段と、入力された発光データに応じて前記走査スイッチ手段と前記ドライブスイッチ手段の開閉制御を行なう制御手段と、を備える。

【0032】請求項16の発明においては、前記リセット電圧が前記発光素子の発光閾値電圧より小とする。請求項17の発明においては、前記逆バイアス電圧源は発光素子の発光規定電圧から前記リセット電圧を引いた電圧値とほぼ同電圧とする。請求項18の発明においては、前記リセット期間においては、すべての前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続され、前記ドライブスイッチ手段は前記リセット電圧源に接続する。

【0033】請求項19の発明においては、前記走査期間において、走査がなされる前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続されるとともに走査がなされなかった前記走査スイッチ手段は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされる前記ドライブスイッチ手段は前記駆動源に接続されるとともにドライブされない前記ドライブスイッチ手段は前記リセット電圧源に接続する。

【0034】請求項20の発明においては、前記ドライブスイッチ手段は、前記ドライブ線に対して前記駆動源と前記リセット電圧源とアース電位を付与するアース手段のいずれかを選択接続可能とする。請求項21の発明においては、前記逆バイアス電圧源の電圧は前記発光素子の発光規定電圧とほぼ同電圧とする。請求項22の発

明においては、前記リセット期間においては、すべての前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続され、前記ドライブスイッチ手段は前記リセット電圧源に接続する。

【0035】請求項23の発明においては、前記走査期間において、走査がなされる前記走査スイッチ手段は前記アース手段と接続されるとともに走査がなされなかった前記走査スイッチ手段は前記逆バイアス電圧源に接続され、ドライブされる前記ドライブスイッチ手段は前記駆動源に接続されるとともにドライブされない前記ドライブスイッチ手段は前記アース手段に接続する。請求項24の発明においては、前記発光素子は有機EL素子とする。請求項25の発明においては、前記駆動源は定電流源とする。

#### 【0036】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を図1～図4を参照して説明する。尚、以下に説明する実施形態においては、発光素子は従来と同じ瞬時輝度 $L_t$ で発光させるものであり、定電流源の定電流量 $I_r$ 、発光規定電圧 $V_r$ も従来と同じ値に設定されているものとする。図1～図4は本発明の第1の実施例の構成図で、図1は発光状態A、図2はリセット状態、図3は発光状態Bの切換時、図4は発光状態Bを示している。

【0037】図1～図4において、A1～A4は陽極線（通常はより多数だが説明の都合上4本とする）、B1～Bnは陰極線（nは自然数）、E11～E4nは各交点位置につながれた有機EL（エレクトロルミネッセンス）等の発光素子、1は陰極線走査回路、2は陽極線ドライブ回路、3は発光制御回路である。

【0038】陰極線走査回路1は、各陰極線B1～Bnを順次に走査するための走査スイッチ11～1nを備えている。各走査スイッチ11～1nの一方の端子は逆バイアス電圧を付与するための逆バイアス電圧源41～4nに接続されているとともに、他方の端子はアース電位（0V）にそれぞれ接続されている。

【0039】この逆バイアス電圧源41～4nは、従来においては、逆バイアス電圧として発光規定電圧 $V_r$ と同電圧である $V_1$ を印可するものであったが、本実施形態においては、従来より低電圧である $V_1-V_2$ を逆バイアス電圧として印可するようにしている。 $V_2$ については後述する。

【0040】陽極ドライブ回路2は、駆動源たる定電流源21～24、リセット電圧 $V_2$ を付与するリセット電圧源51～54および各陽極線A1～A4を選択するためのドライブスイッチ31～34とを備え、任意のドライブスイッチを定電流源側にオンすることにより、当該陽極線に対してドライブ用の電流源21～24を接続する。

【0041】また、走査中にドライブされない陽極線はリセット電圧源51～54に接続される。リセット電圧

10

20

30

40

50

源51～54は、後述するように、リセット期間中にすべての陽極線A1～A4が接続されるものであり、これにより、すべての発光素子E11～E4nに対して順方向のリセット電圧V2を印可するものである。

【0042】リセット電圧V2は発光素子の発光閾値電圧 $V_m$ よりも小なる電圧とされており、これにより、発光素子はリセット期間中には発光しないようになっている。このように陽極線ドライブ回路2は、リセット電圧V2を付与するリセット電圧源51～54を設けた点、及び、ドライブされない陽極線を逆バイアス電圧源41～4nに接続するようにした点において、従来とは異なっている。なお、これらの走査スイッチ11～14およびドライブスイッチ31～34のオン・オフは、発光制御回路3によって制御される。

【0043】次に、図1～図4を参照して、第1の実施例の発光動作について説明する。なお、以下に述べる動作は、従来例と同様に、陰極線B1を走査して発光素子E11とE21を発光させた後、陰極線B2に走査を走査して発光素子E22とE32を発光させる場合を例に採って説明する。

【0044】まず、図1では、走査スイッチ11がアース側に切り換えられ、陰極線B1が走査されている。他の陰極線B2～Bnには、走査スイッチ12～1nにより逆バイアス電圧源41～4nよりV1-V2が印加されている。さらに、陽極線A1とA2には、ドライブスイッチ31と32によって定電流源21、22が接続されている。また、他の陽極線A3～A4には、リセット電圧源53、54が接続され、リセット電圧V2が付与されている。したがって、図1の場合、発光素子E11とE21のみに対し定電流源21と22から矢印のように駆動電流が流れ込み、発光素子E11とE21のみが定常発光状態で発光している。

【0045】また図1に示すように、発光素子E31、E41、E12～E1n、E22～E2nにはV2なる電圧が印加された状態となるが、V2は発光閾値電圧よりも小であるので、これらの発光素子にはほとんど電流は流れず、したがって事実上発光されない。また、発光素子E32～E3n、E42～E4nには $-(V1-2V2)$ なる逆方向の電圧が印加された状態となり、これらの発光素子も発光しない。

【0046】この図1の発光状態から図4の発光素子E22とE32が発光する状態に走査を移行する際に、図2のようリセット制御が行なわれる。すなわち、走査が図1の陰極線B1から図4の陰極線B2に移行する前に、まず、図2に示すように、すべてのドライブスイッチ31～34をリセット電圧源51～54側に切り換えるとともに、すべての走査スイッチ11～1nを0V側に切り換えてリセットをかける。このリセットが行なわれると、全ての発光素子E11～E4nにはV2なる電圧が印加される。したがって、図1の状態において印加

されていた電圧がV2と異なる発光素子に対しては図2の矢印で示すように充放電が行なわれる。この結果、すべての発光素子E11～E4nの寄生容量には、両端電圧がV2となる電荷が充電される。

【0047】前記のようにして、リセット制御が行なわれた後、図3に示すように、陰極線B2に対応する走査スイッチ12は切り換えを行わず0V側とし、その他の陰極線B1、B3～Bnに対応する走査スイッチ11、13～1nを逆バイアス電圧源41、43～4n側に切り換え、陰極線B2の走査を行なう。これと同時に、ドライブスイッチ32および33を定電流源22および23側に切り換え、ドライブスイッチ31、34をリセット電圧源51、54側に切り換える。

【0048】このように走査スイッチ11～1nおよびドライブスイッチ31～34の切り換えがなされた瞬間において、陽極線A2、A3の電位は、逆バイアス電圧源41、43～4nの印可電圧V1-V2と発光素子E21、E23～E2n、E31、E33～E3nの充電電荷による両端電圧V2とにより、約V1（正確には $n-1/n \cdot V1$ ）となり、発光素子E22、E32の両端電圧は発光規定電圧 $V_r$ にほぼ等しい順方向電圧となっている。すなわち、逆バイアス電圧源41～4nの電圧を、リセット電圧源51～54により印可されるリセット電圧V2に応じて、V1-V2と設定したことにより、走査の切り換わり直後における発光素子E22、E32の両端電圧を発光規定電圧 $V_r$ にほぼ等しくしている。これにより、発光素子E22、E32は図3に矢印で示す複数のルートからの電流によって急速に充電され、図4に示す定常発光状態に瞬時に移行することができる。

【0049】また、発光素子E11、E13～E1n、E41、E43～E4nには $-(V1-2V2)$ なる逆方向電圧が印加され、図2で説明したリセット時の電圧V2との差に対応して、図3の矢印で示すように充電が行なわれる。また、発光素子E12及びE42に印可される電圧はV2であるため、一切の電流は流れない。また、発光素子E21、E23～E2n、E31、E33～E3nは図4に示す定常発光状態になっても、その両端電圧はV2のままであるため、定電流源32、33からの供給電流が流れ込むことはない。このようにして、図4に示す定常発光状態においては、定電流源32、33から供給される駆動電流は、それぞれ発光素子E22、E32のみに流れ込むため、発光素子E22、E32は所望の瞬時輝度 $L_r$ での発光がなされる。

【0050】次に本実施形態の消費電力について表1、表2を基にして説明する。表1は発光素子E11およびE21の定常発光状態時（図1、図12）とリセット時（図2、図13）の各発光素子に印加される電圧を従来例と対比して示している。また表2はリセット時（図2、図13）と発光素子E22およびE32の定常発光

状態(図3、図14)の各発光素子に印加される電圧を \* 【0051】  
従来例と対比して示している。 \* 【表1】

発 光 素 子	従 来 例			第 1 の 実 施 例		
	電 圧		差電圧	電 圧		差電圧
	駆 動	リセット		駆 動	リセット	
E11、E21	V1	0	-V1	V1	V2	-(V1-V2)
E31、E41	0	0	0	V2	V2	0
E12、E13、E1n E22、E23、E2n	0	0	0	V2	V2	0
E32、E33、E3n E42、E43、E4n	-V1	0	V1	-(V1-2V2)	V2	V1-V2

【0052】

※ ※ 【表2】

発 光 素 子	従 来 例			第 1 の 実 施 例		
	電 圧		差電圧	電 圧		差電圧
	リセット	駆 動		リセット	駆 動	
E22、E32	0	V1	V1	V2	V1	V1-V2
E12、E42	0	0	0	V2	V2	0
E11、E13、E1n E41、E43、E4n	0	-V1	-V1	V2	-(V1-2V2)	-(V1-V2)
E21、E23、E2n E31、E33、E3n	0	0	0	V2	V2	0

【0053】スイッチの切り換え時には、発光素子の両端には表1および表2の差電圧に対応する電位が生じ、寄生容量に対して充放電が行なわれる。表1および表2に示されるように、従来例において差電圧がV1であったものに対しては第1の実施例ではV1-V2となり、差電圧は小さくなる。また従来例で-V1であったものに対しては第1の実施例では-(V1-V2)となり、いずれも差電圧は小さくなる。

【0054】発光素子の寄生容量に充放電される電荷は前記差電圧に比例するため、第1の実施例は従来例に比べて駆動電力を大きく低下させることができる。

【0055】つぎに、図5～図8を参照して、本発明の第2の実施例を説明する。図5～図8は本発明の第2の実施例の構成図で、図5は発光状態A、図6はリセット状態、図7は発光状態Bの切換時、図8は発光状態Bを示している。

【0056】第2の実施例の第1の実施例との構成上の異なる点は、第1の実施例で走査スイッチ11～1nはアース電位と電圧V1-V2なる逆バイアス電圧源41

～4nとを切換えるようにしていたのに対して、第2の実施例ではアース電位と電圧V1なる逆バイアス電圧源41～4nに切換えるようにしている。

【0057】また、第1の実施例ではドライブスイッチ31～34は定電流源21～24とリセット電圧源V2とを切換えるようにしていたのに対して、第2の実施例と電圧V2なるリセット電圧源51～54では定電流源21～24、電圧V2なるリセット電圧源51～54およびアース電位のいずれかに切換可能としている。

【0058】次に図5～図8を参照して、第2の実施例の発光動作について説明する。なお、第1の実施例と同様に、陰極線B1を走査して発光素子E11とE21を光らせた後、陰極線B2に走査を移して発光素子E22とE32を光らせる場合を例に採って説明する。

【0059】まず、図5では、走査スイッチ11が0V側に切り換えられ、陰極線B1が走査されている。他の陰極線B2～Bnには、逆バイアス電圧源42～4nにより逆バイアス電圧V1が印加されている。さらに、陽極線A1とA2には、ドライブスイッチ31と32によ



って定電流源21、22が接続されている。また、他の陽極線A3～A4には0Vが与えられている。したがって、図5の場合、発光素子E11とE21のみが定電流源21と22から矢印のように駆動電流が流れ込み、発光素子E11とE21のみが定常発光状態で発光している。また他の発光素子は従来技術と同じ充電状態となっている。

【0060】この図5の発光状態から図8の発光素子E22とE32が発光する状態に走査を移行する際に、図6のようリセット制御が行なわれる。すなわち、走査が図5の陰極線B1から図8の陰極線B2に移行する前に、まず、図6に示すように、すべてのドライブスイッチ31～34をリセット電圧源51～54側に切り換えるとともに、すべての走査スイッチ11～14を0V側に切り換えてリセットをかける。この結果、すべての発光素子E11～E4nの寄生容量には、両端電圧がV2となるような電荷が充電される。

【0061】前記のようにして、リセット制御が行なわれた後、図7に示すように、陰極線B2に対応する走査スイッチ12は切り換えを行わず0V側とし、その他の陰極線B1、B3～Bnに対応する走査スイッチ11、13～1nを逆バイアス電圧源41、43～4n側に切り換え、陰極線B2の走査を行なう。これと同時に、ドライブスイッチ32と33を定電流源22と23側に切り換えるとともにドライブスイッチ31および34をアース側に切り換える。

【0062】このようにスイッチ11～1n、31～34の切り換えがなされた瞬間において、陽極線A2、A3の電位は、逆バイアス電圧源41、43～4nの電圧V1と発光素子E21、E23～E2n、E31、E33～E3nの充電電荷による両端電圧V2とにより、約V1+V2となり、発光素子E22、E32の両端電圧は発光規定電圧Vrよりも大なる約V1+V2の順方向電圧となっている。

【0063】これにより、発光素子E22、E32は図7に矢印で示す複数のルートからの電流によって急速に充電され、瞬間的に定常発光状態における瞬時輝度Lrよりも大なる瞬時輝度で発光し、その後、図8に示す定常発光状態に瞬時に移行する。

【0064】図11は、図7に示す発光素子E22、E32が定常発光状態に移行するまでの、発光素子E22、E32の両端電圧の遷移状態を示したものである。図示されるように、発光素子E22、E32の両端電圧は陰極線B2の走査開始直後において約V1+V2となるが、まもなく発光規定電圧であるV1(=Vr)に収束して、定常発光状態となる。

【0065】このように、発光素子E22、E32は陰極線B2の走査開始直後に限り、定常発光状態における瞬時輝度Lrよりも大なる瞬時輝度で発光するので、この余剰輝度により、直前のリセットによる無発光期間が

補足され、解像度を低下させることなく画像表示が可能となっている。

【0066】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は有機EL素子を用いた発光ディスプレイに限られるものではなく、有機EL素子と同様に容量性、ダイオード特性を有する素子であれば適用することは可能である。

#### 【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、リセット期間において、すべての走査線に第1のリセット電圧が付与されるとともにすべてのドライブ線に第1のリセット電圧よりも大なる第2のリセット電圧を付与するようにしたので、従来のリセット駆動法と同様に走査の切り換えの際の発光の立ち上がりを迅速にしつつ、消費電力の低減などの高性能化を実現した発光ディスプレイを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成図（発光状態A）である。

【図2】本発明の第1の実施例の構成図（リセット状態）である。

【図3】本発明の第1の実施例の構成図（発光状態Bの切換時）である。

【図4】本発明の第1の実施例の構成図（発光状態B）である。

【図5】本発明の第2の実施例の構成図（発光状態A）である。

【図6】本発明の第2の実施例の構成図（リセット状態）である。

【図7】本発明の第2の実施例の構成図（発光状態Bの切換時）である。

【図8】本発明の第2の実施例の構成図（発光状態B）である。

【図9】第2の実施例の発光素子の動作を説明するための図である。

【図10】有機EL素子の等価回路を示す図である。

【図11】有機EL素子の発光輝度、駆動電圧および駆動電流の関係を説明するための図である。

【図12】従来例の構成図（発光状態A）である。

【図13】従来例の構成図（リセット状態）である。

【図14】従来例の構成図（発光状態Bの切換時）である。

【図15】従来例の構成図（発光状態B）である。

【図16】従来の駆動方法による充放電状態の説明図である。

#### 【符号の説明】

1	陰極線走査回路
2	陽極線ドライブ回路
21～24	定電流源
3	発光制御回路

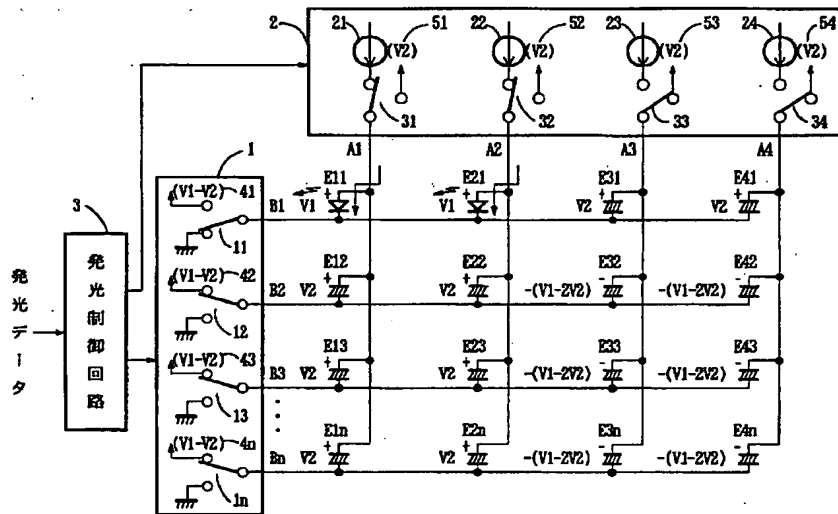
17  
 11~1n 走査スイッチ  
 31~34 ドライブスイッチ  
 A1~A4 陽極線  
 B1~B4 陰極線

\* E11~E4n  
 41~4n  
 51~54

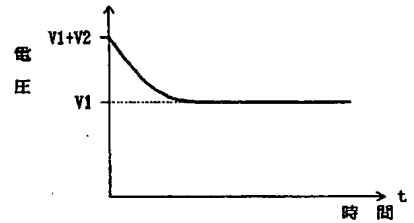
18  
 発光素子  
 逆バイアス電圧源  
 リセット電圧源

\*

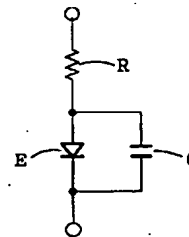
【図1】



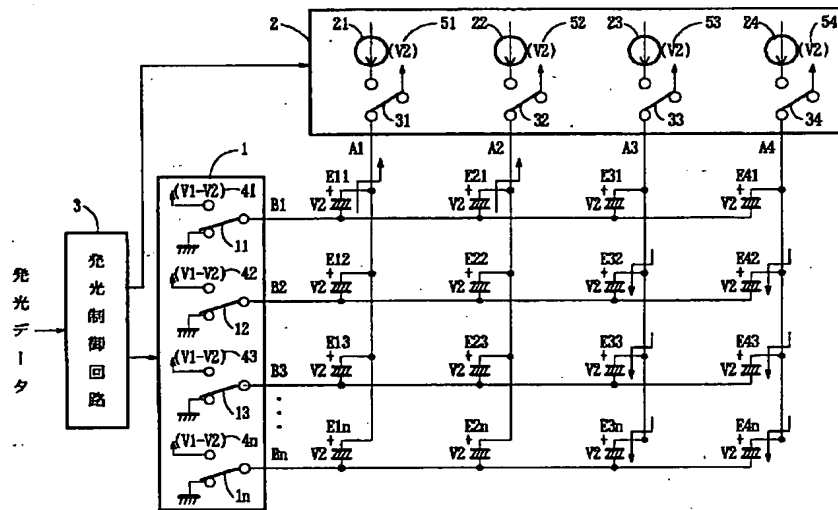
【図9】



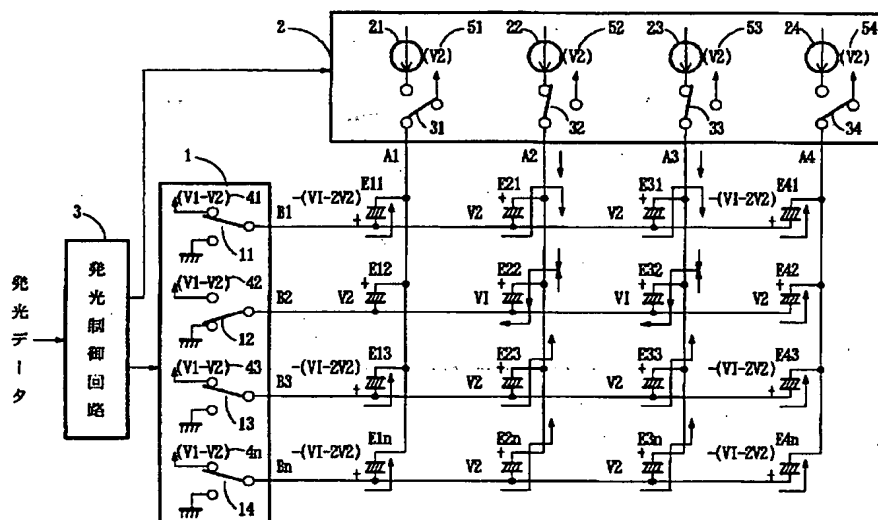
【図10】



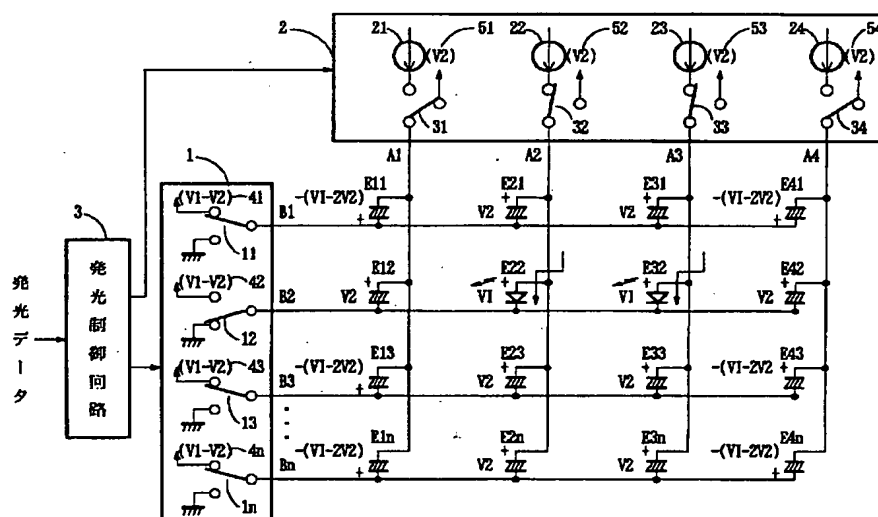
【図2】



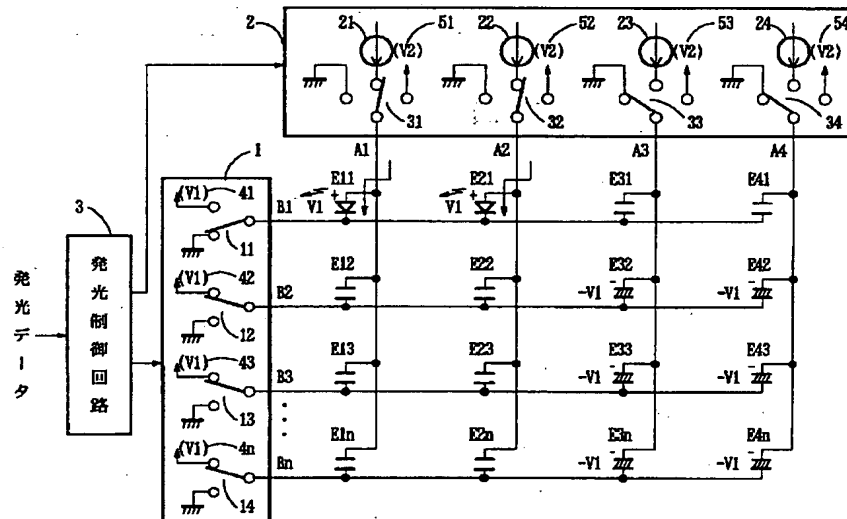
【図3】



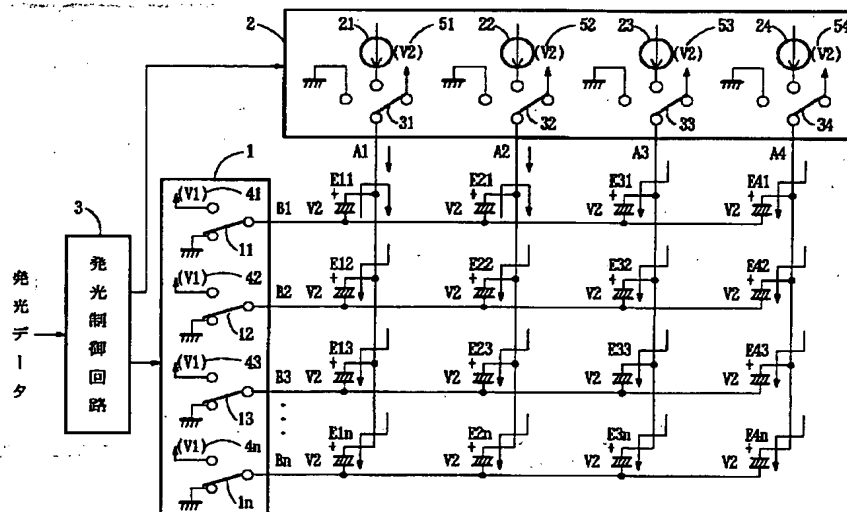
【図 4】



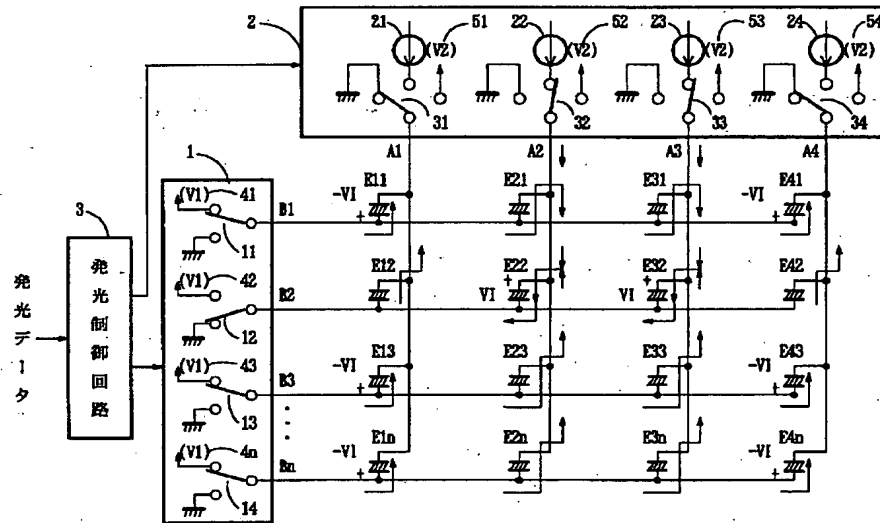
【図5】



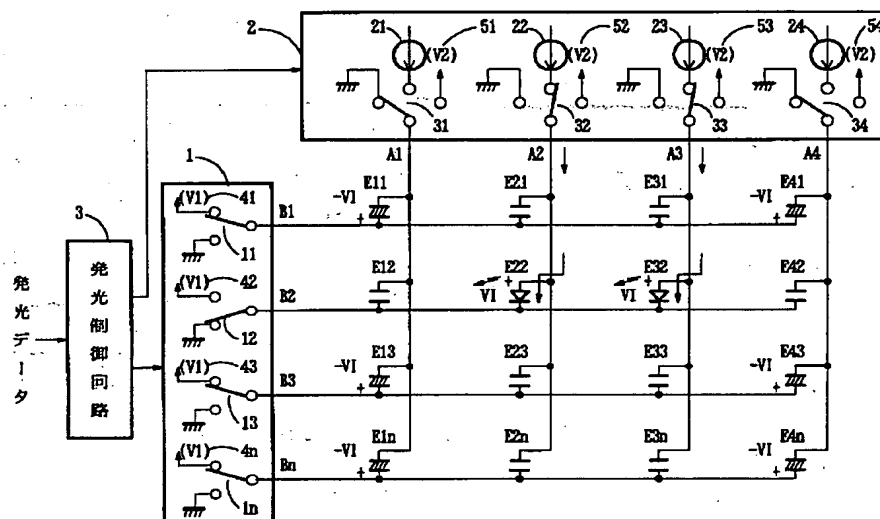
【図6】



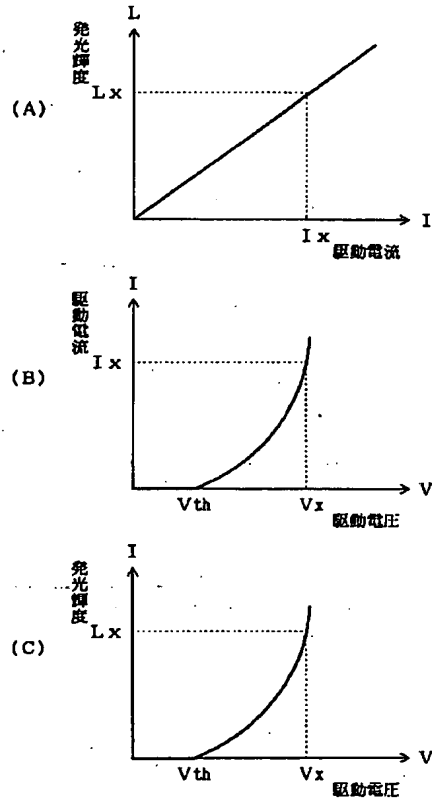
【図7】



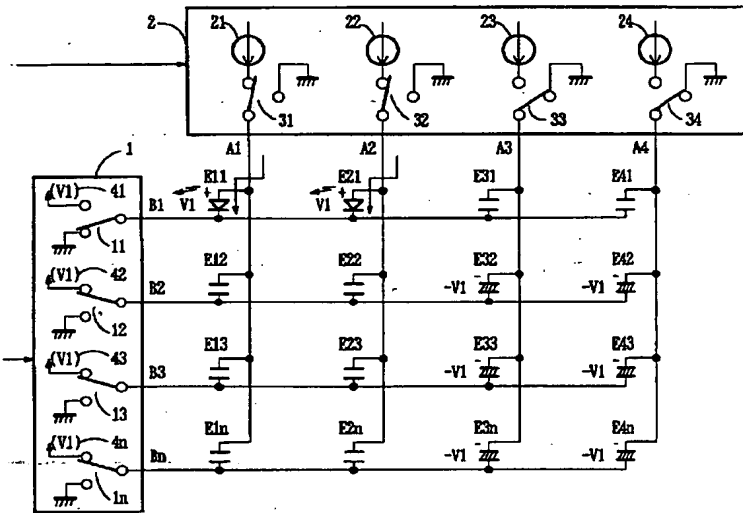
【図8】



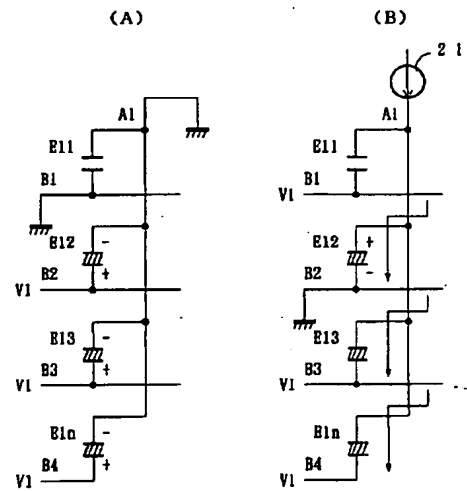
【図11】



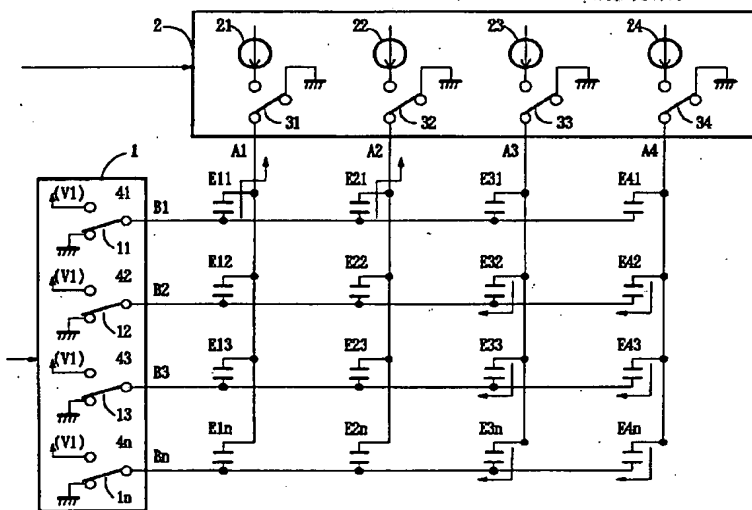
【図12】



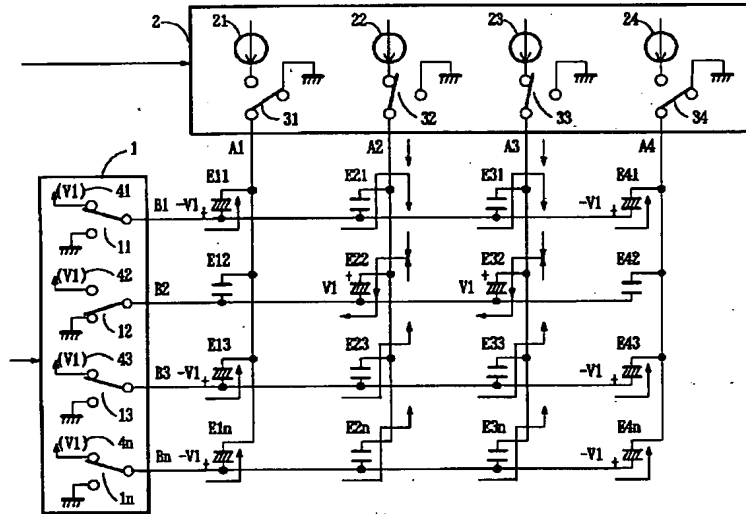
【図16】



【図13】



【図14】



【図15】

